



本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/883833

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 6月22日

出願番号  
Application Number:

特願2000-188030

願人  
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

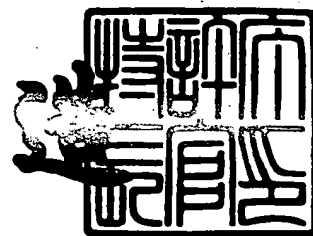
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 9日

特許庁長官  
Commissioner  
Patent Office



川村



出証番号 出証特2001-3017464

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000003338

【提出日】 平成12年 6月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/407

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 森 圭一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 吉田 英明

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮像する撮像素子と、この撮像素子における露出を制御する露出制御手段と、前記撮像素子の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性の画像信号を生成可能な階調変換手段と、前記階調変換手段が使用する階調変換特性を選択する選択手段とを具備してなり、

前記露出制御手段は、前記選択手段が前記階調変換特性を切り換えた場合においても前記階調変換手段が生成する画像信号の平均的レベルを略一定レベルに保つ露出制御を行うように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

被写体を撮像する撮像素子と、この撮像素子における露出を制御する露出制御手段と、前記撮像素子の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性の画像信号を生成可能な階調変換手段と、前記階調変換手段が使用する階調変換特性を選択する選択手段と、この選択手段が選択した前記階調変換特性に応じて前記露出制御手段における露出制御目標値を異なる値に設定する露出制御目標値設定手段とを具備してなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記露出制御目標値設定手段が設定する異なる値の露出制御目標値は、前記選択手段が選択した階調変換特性によって同一の値に変換される値であることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体を撮像する撮像素子と、この撮像素子における露出を制御する露出制御手段と、前記撮像素子の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性の画像信号を生成可能な階調変換手段と、前記階調変換手段が使用する階調変換特性を選択する選択手段とを具備してなり、

前記露出制御手段は、前記階調変換手段が生成した画像信号を解析して露出制御のための測光値を算出し、この測光値を前記選択手段の選択に拘わらず同一値

に設定された露出制御目標値に一致させる露出制御を行うように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、階調特性（ガンマ： $\gamma$ ）を切り換え可能な撮像装置に係わり、特に階調特性切り換え時における露出制御の改良をはかった撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

撮像装置において、階調特性（被写体輝度－出力信号レベル特性）を切り換えられるように構成したものは知られている。具体的には、例えば放送用TVカメラやいわゆる工業用カメラ（ITV）では「ガンマ切り換え」などと称してその階調特性を標準の $\gamma = 0.45$ 設定と $\gamma = 1$ 設定（リニア特性）とで選択可能に構成されることが多い。

【0003】

ここで、 $\gamma$ （ガンマ）値とは周知のとおり入出力特性の線形（リニア）からの乖離に着目して、入力 $x$ と出力 $y$ との関係が式で近似表現した時に $y = a \times x^\gamma + b$ （ $a$ 、 $b$ は定数）となるような指数である。従って、 $\gamma = 1$ の時に入出力は比例関係にある。なお、 $b$ はペデスタル或いはオフセット分であるから、通常別途分離して考慮されることが多い。

【0004】

$\gamma = 0.45$ は放送における標準方式の値であり、再生系の階調特性を考慮して総合的な高画質（鑑賞目的や視覚的に良好な画質）を得るために使用される。これに対して、 $\gamma = 1$ は計測目的やカメラの調整において、階調変換回路に起因する誤差要因を排除するために使用されるものである。

【0005】

上記カメラはその使用目的から、露出制御は通常手動的又は固定的に行われることが多いものである。また、これらにおいても「オートアイリス」などの自動露出制御が用いられる場合があるが、一般に、このオートアイリス制御は撮像素

子の出力直後（少なくとも通常「 $\gamma$ 変換回路」と呼ばれる階調変換回路以前）のリニア信号をその制御対象とするのが通例である。こうすることによって、撮像素子のダイナミックレンジに直接対応する最適な露出制御を行うことができるものであった。

## 【0006】

ところで、近年電子スチルカメラが「デジタルカメラ」として広く普及するに至り、上記放送用TVカメラや工業用カメラとは異なる意味での階調特性の切り換えの必要性が指摘されつつある。即ち、銀塩写真にも匹敵する、鑑賞用の高画質な画像を求めるために、使用者の好みやシーンの状況に応じて最適な階調設定を選択可能なデジタルカメラの実現が望まれるようになってきた。

## 【0007】

一方、これら銀塩写真相当の写真撮影を目指すデジタルカメラにおいては、銀塩写真経験者の使用に耐え得ることが当然の要件となるため、銀塩写真と同等のスペックや操作性（いわゆる使い勝手）が要求されるという事情があった。このため、例えばデジタルカメラの「感度」を従来の銀塩フィルムのそれに習って、いわゆる「ISO表示」することが試みられている。

## 【0008】

このような試みの一つとして、「テレビジョン学会技術報告／吉田：デジタルカメラの感度（スピード）表示法の検討：ITE Technical Report Vol.20, No.58, PP.85～90. CE'96-25 (Nov, 1996)」がある。この感度表示法の中で採用された測定法は、「デジタルカメラが記録するデジタル値の中間域（良好な階調再現域）の中に規定した所定値（提案値106.5／255）を与えるような露光量」をもって感度を規定するものであって、この測定法を用いて求められた「感度」が同一のカメラは、（測定基準に対応する）所定の露光量を与えた場合には同じデジタル出力が得られるものである。

## 【0009】

なお、この提案がいわゆる「ISO表示」に相当するといえるかどうかについては別の議論が必要であるが、この文献における提案のような「感度」自体は「同じ明るさ（出力レベル）の画像を得るために必要な露光量を示す指標」である

から極めて有意である。また、以下の説明で断りなく感度と記した場合は、この文献のような感度（上記所定値の値自体は別にして）を指すものとする。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記したような使用者の好みやシーンの状況に応じた階調特性の切り換えを行った場合、撮像系のゲインは一定のままであってもその階調特性の変化によって、上記感度が変化してしまい、そのために得られる出力レベルが変化してしまうという問題があった。

## 【 0 0 1 1 】

詳述すれば、階調特性を変化させるのだから、被写体輝度分布全体に対して等しい出力レベルを得ることはもとより不可能である。しかしながら、被写体の輝度分布の平均的な或いは代表的な部分について考えた場合、言い換えれば主要な被写体についてだけ考えれば、これに対する出力レベルは階調特性を切り換えても変化しないようにすることが望ましい。ところが、従来のデジタルカメラはこの点配慮されていなかったため、上記したような出力レベルの変化を大きく生じてしまうという不具合を有したものであった。

## 【 0 0 1 2 】

本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、階調特性を切り換えた場合にも出力レベルを一定に保つことのできる撮像装置を提供することにある。

## 【 0 0 1 3 】

## 【課題を解決するための手段】

## （構成）

上記課題を解決するために本発明は次のような構成を採用している。

## 【 0 0 1 4 】

即ち本発明は、被写体を撮像する撮像素子と、この撮像素子における露出を制御する露出制御手段と、前記撮像素子の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性の画像信号を生成可能な階調変換手段と、前記階調変換手段が使用する階調変換特性を選択する選択手段とを具備してなる撮像装置であって、前記露出制御手

段は、前記選択手段が前記階調変換特性を切り換えた場合においても前記階調変換手段が生成する画像信号の平均的レベルを略一定レベルに保つ露出制御を行うように構成されたものであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

また本発明は、被写体を撮像する撮像素子を用いた撮像装置であって、前記撮像素子における露出を制御する露出制御手段と、前記撮像素子の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性の画像信号を生成可能な階調変換手段と、前記階調変換手段が使用する階調変換特性を選択する選択手段と、この選択手段が選択した前記階調変換特性に応じて前記露出制御手段における露出制御目標値を異なる値に設定する露出制御目標値設定手段とを具備してなることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

ここで、前記露出制御目標値設定手段が設定する異なる値の露出制御目標値は、前記選択手段が選択した階調変換特性によって同一の値に変換される値であることが望ましい。

## 【 0 0 1 7 】

また本発明は、被写体を撮像する撮像素子と、この撮像素子における露出を制御する露出制御手段と、前記撮像素子の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性の画像信号を生成可能な階調変換手段と、前記階調変換手段が使用する階調変換特性を選択する選択手段とを具備してなる撮像装置であって、前記露出制御手段は、前記階調変換手段が生成した画像信号を解析して露出制御のための測光値を算出し、この測光値を前記選択手段の選択に拘わらず同一値に設定された露出制御目標値に一致させる露出制御を行うように構成されたものであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

## (作用)

前述したように、複数の階調特性（ガンマ）を切り換え可能なカメラは公知であるが、リニア系（ガンマ入力側）で所定の目標値の露出制御を行うと、ガンマ切り換えによって感度（出力信号レベル）が変わってしまうものであった。

そこで本発明では、複数のガンマ特性を持つ撮像装置において、ガンマ切り換



を行った場合にも、平均的露光に対する出力レベルが同一になるような露出制御を行う。具体的には、ガンマ切り換えに応じてガンマ入力側で露出を制御して複数の制御目標値を切り換える、又はガンマ出力側で露出を制御して同一の制御目標値を用いる。これにより、ガンマ切り換えを行っても、平均的露光に対する出力レベルが変化しない。即ち、階調特性を切り換えた場合にも出力レベルを一定に保つことが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図である。

【0021】

図中101は各種レンズからなるレンズ系、102はレンズ系101を駆動するためのレンズ駆動機構、103はレンズ系101の絞りを制御するための露出制御機構、104はローパス及び赤外カット用のフィルタ系、105はCCDカラー撮像素子、106は撮像素子105を駆動するためのCCDドライバ、107はゲインコントロールアンプ、A/D変換器等を含むプリプロセス回路、108は色信号生成処理、マトリックス変換処理、その他各種のデジタル処理を行うためのデジタルプロセス回路、109はカードインターフェース、110はCF等のメモリカード、111はLCD画像表示系を示している。

【0022】

また、図中の112は各部を統括的に制御するためのシステムコントローラ（CPU）、113は各種SWからなる操作スイッチ系、114は操作状態及びモード状態等を表示するための操作表示系、115はレンズ駆動機構102を制御するためのレンズドライバ、116は発光手段としてのストロボ、117は露出制御機構103及びストロボ116を制御するための露出制御ドライバ、118は各種設定情報等を記憶するための不揮発性メモリ（EEPROM）を示している。

## 【 0 0 2 3 】

本実施形態のデジタルカメラにおいては、システムコントローラ 1 1 2 が全ての制御を統括的に行っており、特に露出制御機構 1 0 3 と CCD ドライバ 1 0 6 による CCD 撮像素子 1 0 5 の駆動を制御して露光（電荷蓄積）及び信号の読み出しを行い、それをプリプロセス回路 1 0 7 を介してデジタルプロセス回路 1 0 8 に取込んで、各種信号処理を施した後にカードインターフェース 1 0 9 を介してメモリカード 1 1 0 に記録するようになっている。なお、CCD 撮像素子 1 0 5 は、例えば縦型オーバーフローレイン構造のインターライン型でプログレッシブ（順次）走査型のものである。

## 【 0 0 2 4 】

また、本実施形態では上記の基本構成に加え、デジタルプロセス回路 1 0 8 内に複数の異なる階調特性の画像信号を生成するための階調変換手段が設けられ、システムコントローラ 1 1 2 内に階調特性を選択するための選択手段が設けられている。そして、選択手段により階調特性が選択されると、階調変換手段により選択された階調特性となるようにデジタルアンプのゲインが制御され、これと同時に露出制御ドライバ 1 1 7 により選択した階調特性に応じて露出制御が行われるようになっている。

## 【 0 0 2 5 】

図 2 は、本実施形態における階調特性及び露出目標値の説明図である。簡単のため入出力共に 8 ビットデータを仮定し、図中の実線は標準（ $\gamma = 0.45$ ）、破線は  $\gamma = 0.7$ 、一点鎖線は  $\gamma = 1$  の場合を示している。なお、本実施形態のデジタルカメラは、切り換えスイッチでデフォルトの「標準」から切り換えて他の 2 つのモードを選択できるものとする。

## 【 0 0 2 6 】

標準  $\gamma = 0.45$  は実際には、デジタルカメラの標準規格である JEIDA DCF 規格の推奨特性： $y = 1.099 \times x^{0.45} - 0.099$  である。（ただし、 $x = \text{入力} / 255$ 、 $y = \text{出力} / 255$  であり、上記式は  $x \geq 0.018$  に適用され、 $x < 0.018$  においては  $y = 4.5 \times x$  が適用される。）また、 $\gamma = 0.7$  は  $y = x^{0.7}$  の特性で、 $\gamma = 1$  は  $y = x$  の特性である。

## 【 0 0 2 7 】

カメラは（中央重点）平均測光であり、測光値（信号レベル平均値）が露出目標値に等しくなるように、演算又はフィードバック制御により露出制御される。従って、フラット（無パターン）被写体の場合に得られる出力値が、露出制御目標値に対応する。通常の露出条件における主要被写体を想定する場合は、このようなフラット被写体をもって代表或いは代用し得ることは周知である。

## 【 0 0 2 8 】

上記測光は、デジタルプロセス 1 0 8 に取り込んだ情報をシステムコントローラ 1 1 2 が解析（演算）することによって行われ、露出制御はシステムコントローラ 1 1 2 が露出制御ドライバ 1 1 7 を介して露出制御機構 1 0 3 或いはストロボ 1 1 5 を駆動して行う。シャッタとして素子シャッタ機能を使用する場合は C D ドライバ 1 0 6 も使用する。

## 【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、標準（ $r = 0.45$ ）の場合の露出制御ポイント 4 6 は最大入力デジタル値 2 5 5 の 1 8 % に相当している。これは、標準  $r$  における入力レンジの対数的中点（実際には、理想的デガンマを仮定した場合には再生系の表示レンジの対数的中点）にほぼ相当している。これに対応する出力デジタル値は、図 2 から 1 0 4 である。

## 【 0 0 3 0 】

なお、階調特性の中で、一般的に主要被写体に対応する可能性が最大の領域は被写体レンジの対数的中点付近である。これは、数値的には白レベル（拡散反射率が最高の被写体の反射率約 9 8 % を想定）と黒レベル（同最低の被写体の反射率約 3. 3 % を仮定）の対数的中点である 1 8 % に相当することになる。この知見に基づいて、写真技術分野においては、旧くから被写体を代表する標準反射率の数値或いは評価用の標準反射版の反射率として 1 8 % が採用されている事情がある。

## 【 0 0 3 1 】

但し、本発明者の検討によれば、実際の撮影においては上記最低反射率の数値を 4 % と仮定した対数的中点値 2 0 % を採用した方が良い結果をもたらす場合も

多く、この意味で露出制御ポイントの設定値としては18～20%程度が最良の結果を得るための設定目標値（狙い値）ということができる。

## 【0032】

ここで、上記は被写体レンジに関して考察されているが、これは撮像－表示系が仮定する理想的なガンマ変換（即ちトータルリニア）を仮定すればこれは「出力装置（表示装置）」における最終的な光出力階調（表示レンジ）においても同様の意味を有しているものである。というよりも、実際には出力像を観察する場合の視覚特性に関して、ウェーバーの法則或いはフェヒナーの法則に支配される刺激強度に対する対数的認識特性を前提に、上記「対数的中点」という議論が成立しているということができる。

## 【0033】

この意味では、露出制御目標値は（トータルリニアを仮定した）標準的階調変換特性においては変換入力側（被写体比例信号）の値（上記18～20%）を基準とすべきであるが、これから任意の変換特性に切り換えた場合はむしろ標準特性時においてこれに対応する変換出力側（ガンマ後信号）の値を基準に用いることが望ましいと言える。

## 【0034】

即ちこのように制御することによって、主要被写体（測光値によって代表される被写体）は、標準的階調特性における撮像時とほぼ同じ出力輝度域、即ち出力装置（表示装置）における表示レンジの対数的中点付近に輝度が分布する画像として再現される。

## 【0035】

さて、モードが切り換えられると、露出制御目標値は、モード切り換えに対応してそれぞれの値71, 104に切り換えられる。即ち、 $\gamma = 0.7$ については目標値 $s$ は $(105/255) = (s/255)^{0.7}$ の解として71が求まり、 $\gamma = 1$ については、 $y = x$ であるから、出力対応値そのまま104である。このとき、露出制御目標値は入力レンジの対数的中点には対応しなくなるが、主要被写体（測光値によって代表される被写体）の出力レベルは変わらない。

## 【0036】

このように本実施形態によれば、ガンマ値に対する複数の制御目標値（ガンマ出力値が同一となる）を予め設定しておき、ガンマ特性を切り換える際に、ガンマ入力側でガンマ値に対応して露出制御を行い、複数の制御目標値を切り換えることにより、画像信号の平均的レベルをほぼ一定に保つこようにしている。このため、ガンマ切り換を行っても平均的露光に対する出力レベルが同一になるような露出制御を行うことができ、その有用性は極めて大である。

## 【 0 0 3 7 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。実施形態では、露出制御をガンマ入力側で行ったが、目標値を 1 0 4 と固定してガンマ出力側で行うことも可能である。この場合、制御が単純化できる。但し、被写体の平均演算においてガンマ値の影響がある。また、露出制御に際しては、例えばプリプロセス（A/D含む） 1 0 7 中の図示しないゲイン可変アンプを用いて、リニア系における回路ゲインを可変してもよい。

## 【 0 0 3 8 】

また、実施形態ではプログレッシブ型の C C D 撮像素子を用いたが、信号読み出し方式はこれに限らず、インターレース型であっても良く、さらに C C D に限らず各種の固体撮像素子を用いることができる。また、本発明は必ずしもデジタルカメラに限るものではなく、ムービーカメラに適用することも可能である。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

## 【 0 0 3 9 】

## 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、ガンマ特性を切り換える際に、ガンマ入力側で露出制御し複数の制御目標値を切り換える、又はガンマ出力側で露出制御して同一の制御目標値を用いることにより、ガンマ切り換を行っても平均的露光に対する出力レベルが同一になるような露出制御を行うことができる。このため、階調特性を切り換えた場合にも出力レベルを一定に保つことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図。

【図 2】

階調特性及び露出目標値の説明図。

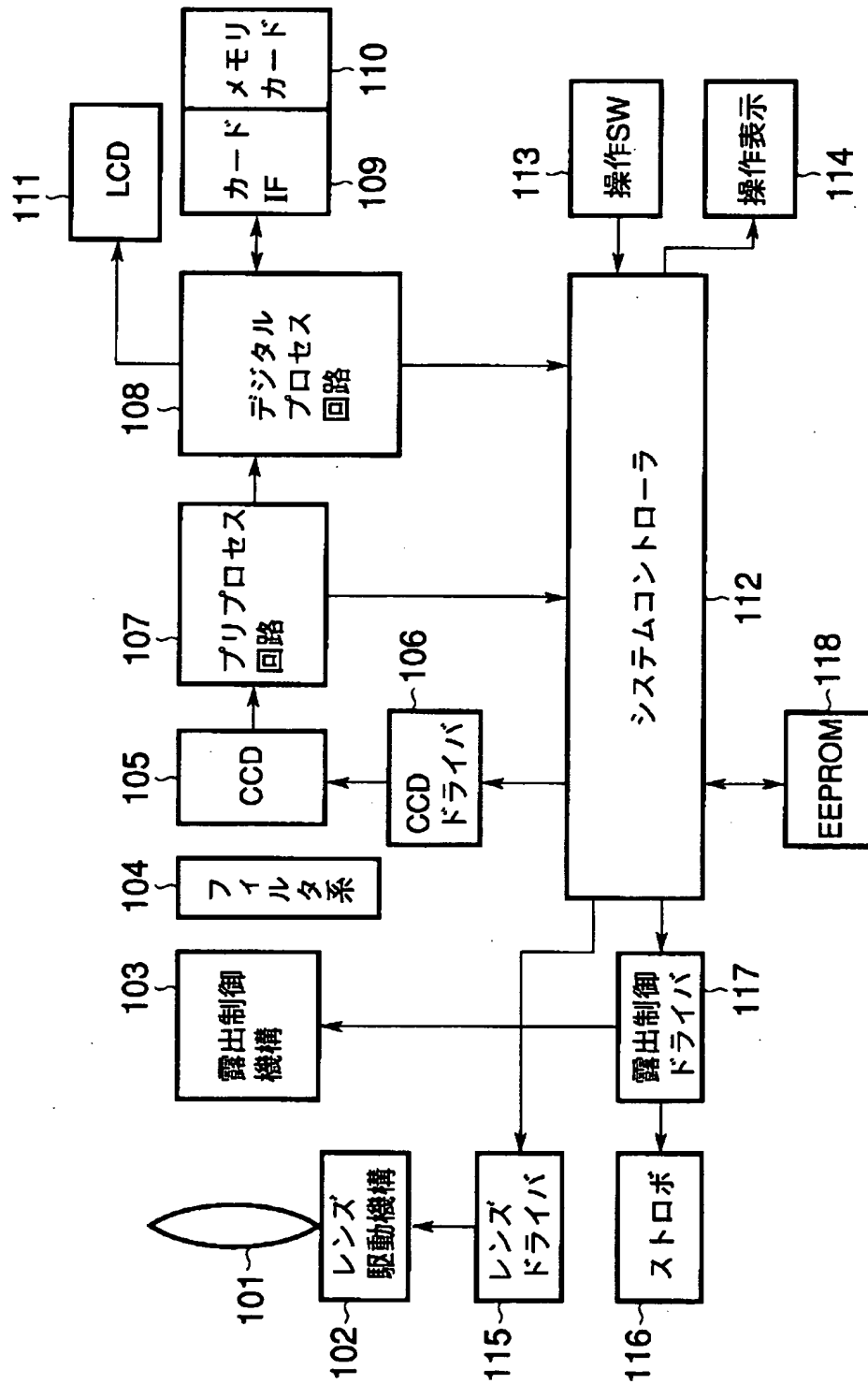
【符号の説明】

- 1 0 1 … レンズ系
- 1 0 2 … レンズ駆動機構
- 1 0 3 … 露出制御機構
- 1 0 4 … フィルタ系
- 1 0 5 … CCD カラー撮像素子
- 1 0 6 … CCD ドライバ
- 1 0 7 … プリプロセス部
- 1 0 8 … デジタルプロセス部
- 1 0 9 … カードインターフェース
- 1 1 0 … メモリカード
- 1 1 1 … LCD 画像表示系
- 1 1 2 … システムコントローラ (CPU)
- 1 1 3 … 操作スイッチ系
- 1 1 4 … 操作表示系
- 1 1 5 … レンズドライバ
- 1 1 6 … ストロボ
- 1 1 7 … 露出制御ドライバ
- 1 1 8 … 不揮発性メモリ (EEPROM)

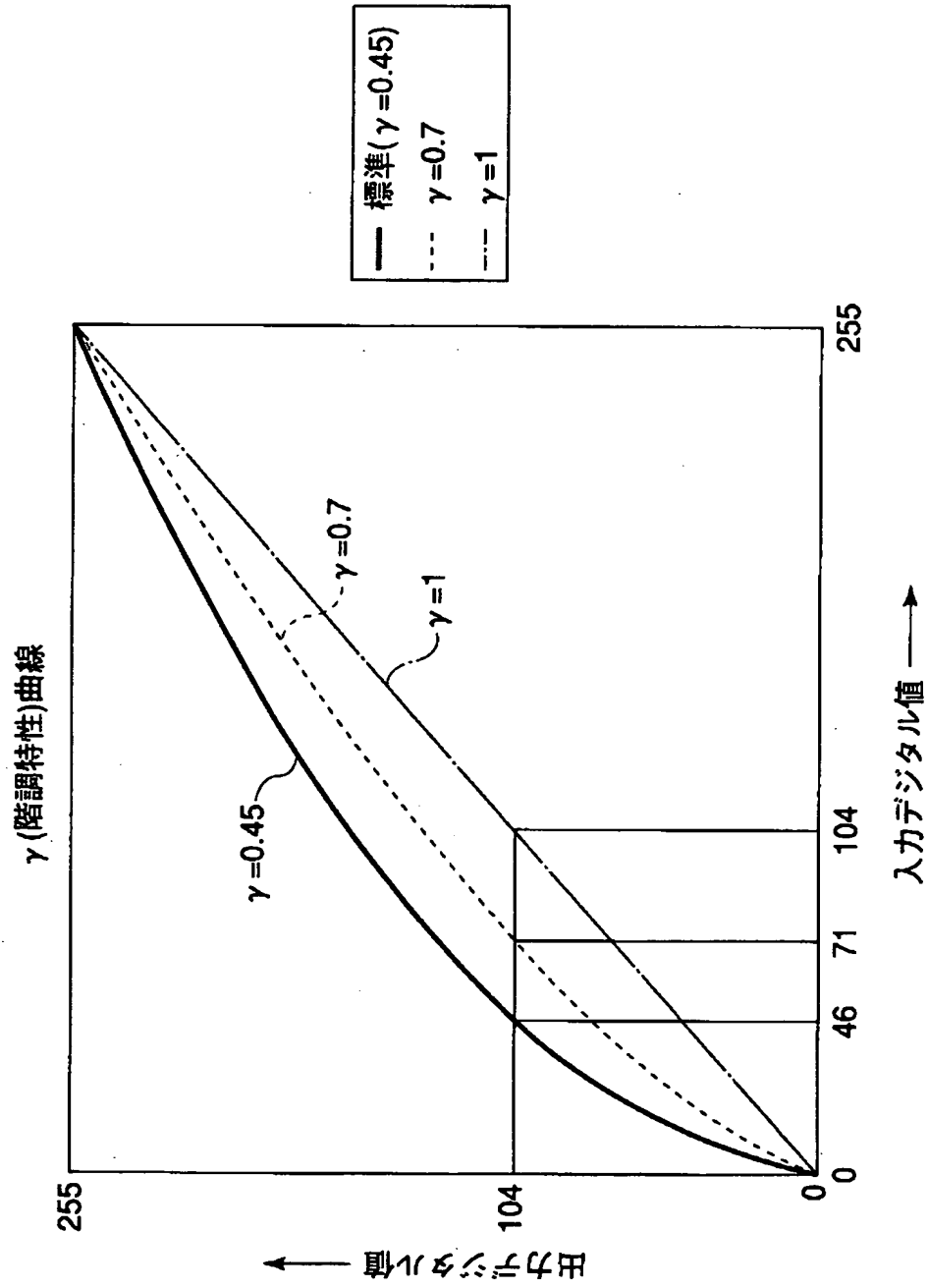
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 階調特性を切り換えた場合にも出力レベルを一定に保つ。

【解決手段】 被写体を撮像するCCD撮像素子105と、この撮像素子105における露出を制御する露出制御機構103と、撮像素子105の出力信号に基づいて複数の異なる階調特性（ガンマ）の画像信号を生成可能な階調変換回路を有するデジタルプロセス回路108と、階調変換回路が使用する階調変換特性を選択する選択回路を有するシステムコントローラ112とを具備し、複数の階調特性を切り換え可能なデジタルカメラにおいて、ガンマ切り換えによって感度（出力信号レベル）の変動が生じないようにするために、平均的露光に対する出力レベルが常に同一になるように、露出制御機構103で露出制御を行って選択したガンマ値に応じて複数の制御目標値を切り換える。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名	オリンパス光学工業株式会社